

신규개발지역의 통신전력 공급방안에 대한 연구

A study of Power-Feeding architecture for green field area

고영근*, 김근배, 최영복, 박태동
(Young Geun Ko, Gun Bae Kim, Young Bok Choi, Tae Dong Park)

Abstract : 과거 전화교환사업에 있어서 치국점을 결정하는 가장 중요한 요소는 동선로의 기술적인 성능한계였다. 즉, 전력과 신호를 동시에 공급하는 동선로가 갖는 감쇠제한과 신호제한을 극복할 수 있는 위치에 전화국을 건설하여 왔다고 볼 수 있다.

그러나, 광통신 기술의 발전과, VoIP의 출현에 따라 이와 같은 제한요소들은 점차 극복되기에 이르렀고, 과거 통신사업자의 중대한 고민이었던 치국의 중요성은 점점 감소하고 있다.

특히, 신도시, u-City 개발 등을 통하여, 통신 인프라가 구축되어있지 않은 지역(본 고에서는 신규개발지역이라고 함.)의 통신망계획에 있어서, 통신사업자들은 현재의 가용한 기술을 최대한 활용하여 경제적이고도 효율적인 통신망을 구축하고자 시도하여야 할 것이다.

그럼에도, 기존의 통신 사업자가 쉽게 전화 서비스를 광통신 인프라로 전환하기 어려운 것은 VoIP 기술을 차용한 전화 서비스가 시내전화사업으로 인정받기 위해서는 긴급통신의 제공과 함께 정전시 통화기능을 필수적으로 구현하여야 한다는 점에 있다.

이에, 본 고에서는 인터넷 접속과 전화를 동시에 제공할 수 있는 대표적인 솔루션을 정형화하고, 각 모델별 전력공급방안에 관하여 고찰하고자 한다.

Keywords: u-City, Power-feeding, Optical access network

I. 서론

최근 u-City 개발 등으로 인하여 신규개발지역에서의 새로운 통신 인프라 구축 수요가 발생하고 있다. 이는 통신사업자에게는 새로운 기회를 제공하고 있지만, 그 구축의 방법에 있어서는 몇 가지의 해결하여야 할 문제를 포함하고 있다. 그 중의 하나가 과거의 통신 인프라가 제공하여 왔던 전력공급 기능의 구현이다.

이에 본 고의 II장에서는 전력공급 대책의 근거가 되는 기술적, 제도적 배경을 설명하고, III장에서 가용한 솔루션들을 몇 가지 정형화된 모델로 구분한다. IV장에서는 각 모델별 전력공급방안의 타당성을 고찰한다.

II. 연구의 배경

1. 기술적 배경 : 치국의 의미 변화

전화 가입자 선로의 설계방법에는 전송설계와 저항설계가 있다. 전송설계는 선로의 교류손실을 제한 값 이내로 유지하도록 설계하는 방법으로 최근에는 이득을 보상하는 반도체 칩을 사용함에 따라 점점 그 중요성이 낮아지고 있다.

저항설계는 선로 길이에 따른 저항의 증가가 전압의 강하를 유발하여 단말의 온훅(on-hook) 또는 오프훅(off-hook) 신호의 감지를 방해하지 않도록 하는 설계 방법이다. 지금의 가입자 선로는 감쇠보다는 신호기능에 의하여 먼저 제한되기 때문에 선로 설계시 저항설계가 주로 적용된다[1].

위 두 가지 제한은 통신사업자가 전화국의 위치(치국점)를 결정하는 거의 절대적 요소였으며, 같은 기준에 의한 치국점 결정은 ADSL이 인터넷 접속을 위한 최고의 기술로 여겨졌

던 수년 전까지도 계속되었다. 그러나 인터넷 접속속도 경쟁의 결과로 통신사업자들은 전진배치 국사를 꾸준히 확보하게 되고, 여기에 인터넷접속과 전화 서비스를 동시에 제공할 수 있는 복합 솔루션들이 등장함에 따라 과거에 적용되었던 치국의 기준은 점점 그 중요도가 감소되어 왔다.

더욱이 최근에는 광통신 기술의 발전에 따라 능동소자의 도움 없이도 수십 Km까지의 전송이 가능하게 되었으며, 다양한 전송기술이 통합 수용되고 있다. 예를 들어, G-PON과 같은 기술은 GEM(G-PON Encapsulation Method)이라는 프레임 을 이용하여 기존의 전화나 전용회선 서비스를 쉽게 수용할 수 있다. 나아가 최근 정보통신 기술의 발전은 VoIP와 같은 기술을 대중화 시켜, 굳이 과거의 회선교환 기술을 에뮬레이션 하지 않더라도 음성의 전달을 가능하게 하였다.

광통신 기술의 발전과 VoIP 기술은 치국점 결정에 있어 전진배치 국사의 경우와는 반대로 작용하여, 통신사업자가 같은 규모의 고객을 유지하는데 과거보다 적은 통신 국사를 운영하는 것을 가능하게 한다.

새로운 치국점을 결정하는 것은 이미 통신 인프라가 구축되어 있는 지역보다는 신규개발지역에서 더 큰 의미와 효과를 갖는다. 그럼에도 불구하고 통신사업자가 신규개발지역에서의 투자를 결정함에 있어 쉽게 광통신 인프라와 (또는) VoIP 기술을 채택하기 어렵게 하는 것은 관련 제도의 영향이 크다.

2. 제도적 배경 : 전기통신사업법 상의 규제

시내전화사업자의 의무는 시외전화 사전선택제 준수, 통화권구분, 번호이동성 적용, 119, 113 등 긴급통신용 전화 무료 제공, 보편적 서비스 의무 준수, 품질보장조치 등이다[2]. 그에 따른 권리로서 사업자는 고도의 공적 자원인 시내전화번호를 사용할 수 있다.

반면 인터넷전화의 경우 [2]에 따르면, ‘통화권 구분 없는

* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 20xx. x. x., 채택확정 : 200x. x. xx.

고영근, 김근배, 박태동 : KT 인프라연구소

(ygko@kt.co.kr, kbkim@kt.co.kr, tdpark@kt.co.kr)

최영복 : KT 미래기술연구소

(cyber@kt.co.kr)

전국 단일통화 등 인터넷전화의 특성을 반영하여 일정수준의 통화품질을 전제로 인터넷전화 착신번호를 부여'한다고 정하고 있다.

요컨대, 인터넷전화는 시내전화에 비하여 줄어든 의무에 대한 권리로서 여전히 공적이기는 하나 그 가치가 아직까지는 충분히 검증되지 않은 전화번호를 사용하게 되는 것이다.

같은 [2]에 따르면 '다만, 시내전화사업자가 VoIP 기술을 이용하여 인터넷전화 서비스를 제공하는 경우 시내전화 사업자로 분류하고 시내전화 번호부여 및 해당의무 준수'라고 정하고 있다. 즉, VoIP 기술을 사용하더라도 기능구현여부에 따라 시내전화사업으로 인정받을 수 있으며, 시내전화번호의 사용, 기존 요금체계의 승계와 같은 기득권을 인정받을 수 있다. 따라서, 신규개발지역에서의 통신 인프라 구축에 있어 과거에 비하여 좀더 발전되고 효율적인 광통신과 VoIP 기술을 적용하기 위해서는 의무적인 기능의 구현이 관건이라고 볼 수 있다.

그러나, 시내전화사업자의 의무사항은 광통신 인프라에서

의무사항	시행근거	광통신 인프라에서의 구현 가능성
복지통신	사업법 제 32 조	관계 없음.
긴급통신	사업법 시행규칙 제 2 조의 2 항	물리적 회선의 위치정보, 동선로를 이용한 급전방식에 의존하므로 동선로 의존성 높음.
정전시 통화	사업법 제 36 조 및 시행규칙 제 3 조 세칙	교환기를 통한 제공이 안정적(검증기간이 길다는 의미에서)이라는 측면은 있으나 소프트웨어에 기능구현을 통하여 제공 가능
통화권 구분	사업법 제 38 조의 3	관계 없음.
사전선택제	사업법 제 38 조의 4	관계 없음.
번호이동성	사업법 제 29 조 3의 5 항	관계 없음.
차별대우 금지	사업법 제 38 조의 2	서킷교환 방식은 패킷간 경합과 무관하다는 측면에서 의존성이 다소 있으나 패킷 경합을 해소하는 기술 적용가능

구현하기 어려운 요소를 포함하고 있다. 즉, 긴급통신의 제공을 위하여 당연히 되는 정전시 통화기능의 구현이 그것이다.

시내전화사업자의 의무사항과 광통신 인프라에서의 구현 가능성은 표 1과 같다.

표 1. 시내전화사업자의 의무사항과 구현 가능성

III. 멀티 서비스 솔루션의 모델링

본 장에서는 광통신 인프라를 이용하여 전화와 인터넷 접속을 동시에 제공할 수 있는 솔루션들을 정형화하여 몇 가지 대표적인 경우로 구분하고, 각 경우에 대하여 동선로 종단 위치를 관찰하여 정전시 전력공급을 위한 당면위치로 설정

한다.

모델링에 있어서는 VoIP 기술을 포함하여 IDLC 및 서킷 에뮬레이션 방식을 폭넓게 검토하였다.

또한 가입자 광선로의 구성에 있어 수동형 2단 분기구조를 근간으로 하였다.

1. 오버레이 모델

전화와 인터넷 접속 서비스 제공을 위하여 각각의 독립적 망을 필요로 하는 모델로서, 현재의 서비스 제공 구조에 가장 근접한다. 그러나 본 고에서는 광통신 기술의 적극적인 활용을 염두에 두어 COT-RT 간을 광선로로 모델링하였다. 이에 따라서 전력공급을 위한 당면위치는 RT로 결정된다.

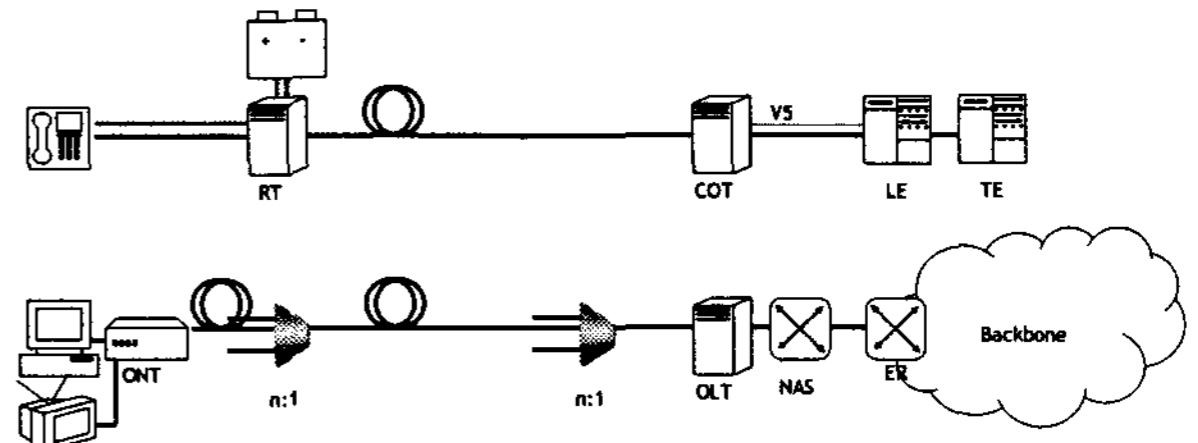


그림 1. 오버레이 모델

이와 같은 모델을 실현하기 위해서는 IDLC-MUX류의 제품이 유용하다.

2. 미디어 게이트웨이 모델

대표적인 통신사업자의 망 진화 모델로서 일반 전화기를 수용할 수 있는 미디어 게이트웨이인 액세스 게이트웨이를 이용하여 음성 미디어를 종단하고 IP화 하는 방식이다. 액세스 게이트웨이의 제어는 소프트웨어가 담당하며, 연동 프로토콜로는 H.248 (MEGACO)을 고려할 수 있다.

이 경우 액세스 게이트웨이의 설치위치까지의 광선로화가 가능하며, 전력공급의 위치는 액세스 게이트웨이가 된다.

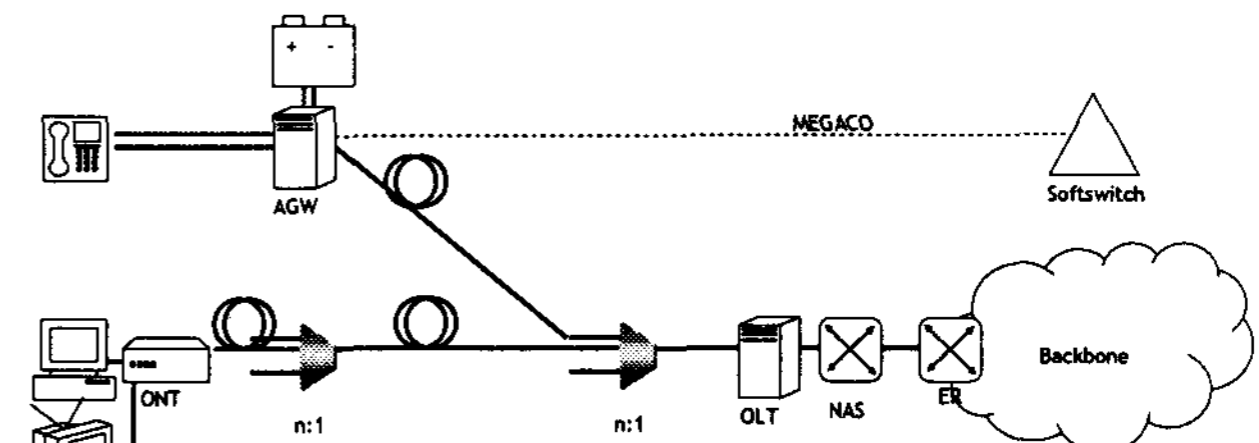


그림 2. 액세스 게이트웨이 모델

3. 서킷 에뮬레이션 모델

광기반으로 모든 전송방식을 통합 수용하고자 하는 시도로서, ITU-T의 G984로 표준화된 G-PON과 같은 기술이 이 범주에 포함된다. 가입자망의 광선로화 관점에서는 이상적인 모델이지만, 에뮬레이션(또는 캡슐레이션)에 따르는 전송 효율 문제와 함께 고객 댁내에서 전력공급 대책을 마련하여야 하는 부담이 있다.

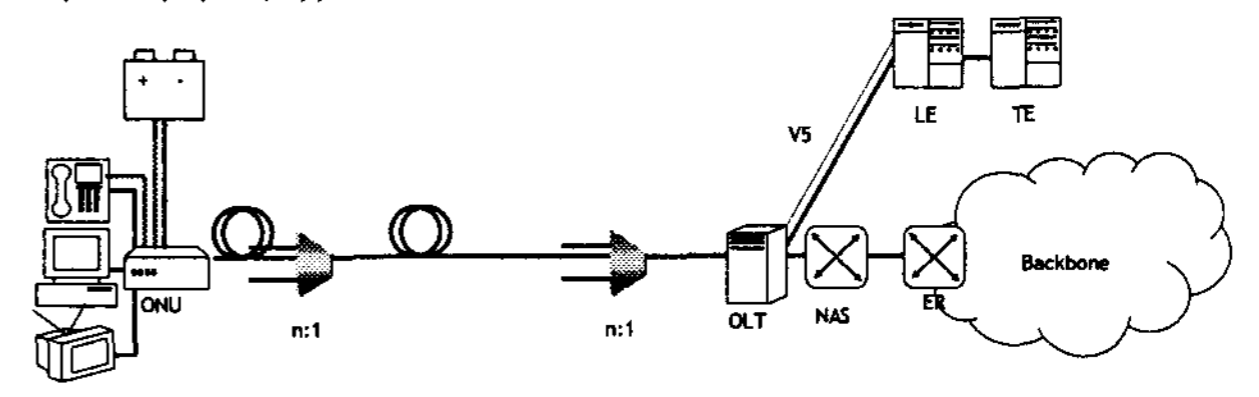


그림 3. 서킷 에몰레이션 모델

4. 홈 게이트웨이 모델

기술적으로는 미디어 게이트웨이와 같은 모델이지만, 댁내에 설치되는 홈 게이트웨이에 최소단위의 미디어 게이트웨이의 기능을 탑재하는 모델이다.

이와 같은 모델이 시내전화사업으로 인정받기 위해서는 댁내에 설치되는 장비에 항상 전력을 공급할 수 있는 방안 마련이 필요하다.

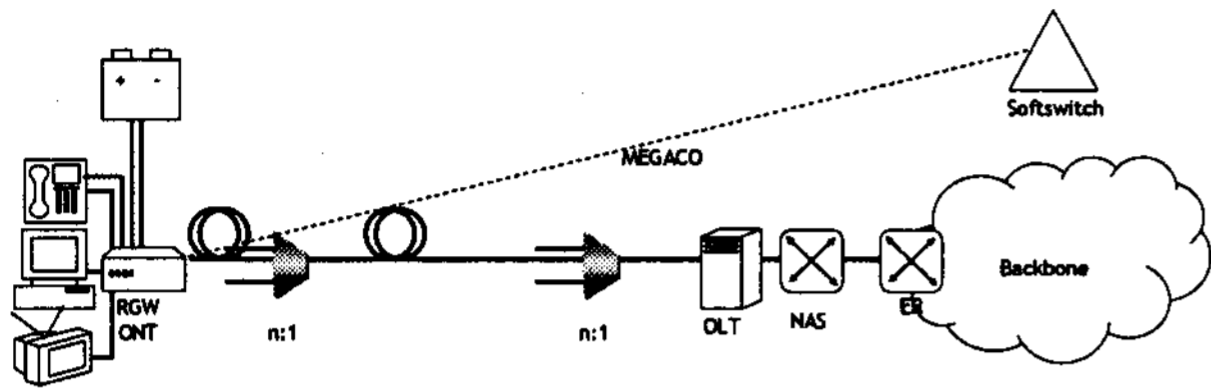


그림 4. 홈 게이트웨이 모델

5. 전 IP 모델

통신사업자가 게이트웨이를 경유하지 않고 고객 단말을 직접 제어하는 방법으로 SIP와 같은 프로토콜로 연동할 수 있다. 이는 망진화 관점에서 이상적 모델로 볼 수 있으나 시내전화사업으로 인정받기 위해서는 댁내에서의 전력공급대책이 필요하다.

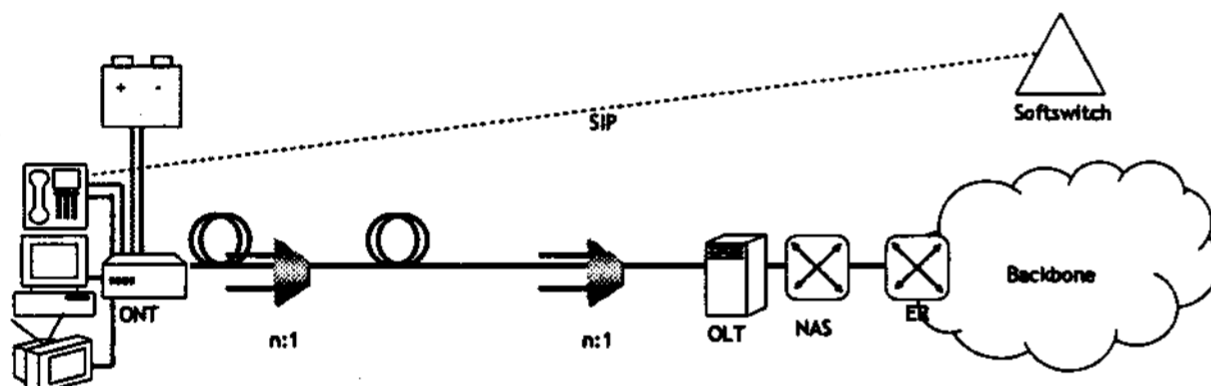


그림 5. 전 IP 모델

IV. 모델별 전력공급의 타당성

이 장에서는 앞 장에서 정형화한 다섯 가지의 모델에 대하여 전력공급방안의 타당성을 고찰한다.

현재의 기술로서 통신 단말에 전력을 공급하기 위해서는 동선로 또는 별도의 전력선을 이용하여야 함은 자명하다. 따라서 전력공급의 위치는 동선로가 구축된 구간중에서 선택될 것이지만, 사업자로서는 향후 비용매물의 부담이 있는 동선로의 구축을 최소화 하고자 할 것이다. 이는 전력설비의 분산을 의미하며, 앞으로는 현재에 비하여 전력설비의 관리 부담이 다소 늘어나는 것이 불가피하다.

그러나 이 위치가 고객측으로 지나치게 접근할 경우 관리 개소가 과다하게 늘어나는 문제를 유발할 것이다. 심지어 고객 댁내에 항상 관리하여야 하는 설비를 설치할 경우 지속적이고 안정적인 관리는 불가능하기까지 하다.

III장의 1,2의 경우라면, 사업자가 항상 관리할 수 있는 위치에 전력 설비를 설치할 수 있기 때문에 그 실현 가능성이 높다고 볼 수 있다. 그러나 나머지 3,4,5의 경우 사업자는 항상적인 전력설비 관리대책을 별도로 수립하여야 할 것이다. 예를 들어 가정용 전원을 전력원으로 활용하고 신뢰도가 높은 충전용 배터리를 사용하는 방안 등을 고려하여야 하며, 나아가서는 배터리의 유효성을 주기적으로 감시할 수 있는 별도의 기술도 개발하여야 할 것이다.

그림 6은 각 모델별 시내전화사업으로의 인정 정도를 도식화한 것으로 실선으로 표시한 구간에 포함되는 모델들의 경우에는 현재의 구현수준으로도 시내전화사업으로 인정받기에 충분하다고 판단되며, 점선으로 표시된 구간은 추가적인 기술개발에 따라 인정이 가능하다고 판단되는 모델들을 포함한다.

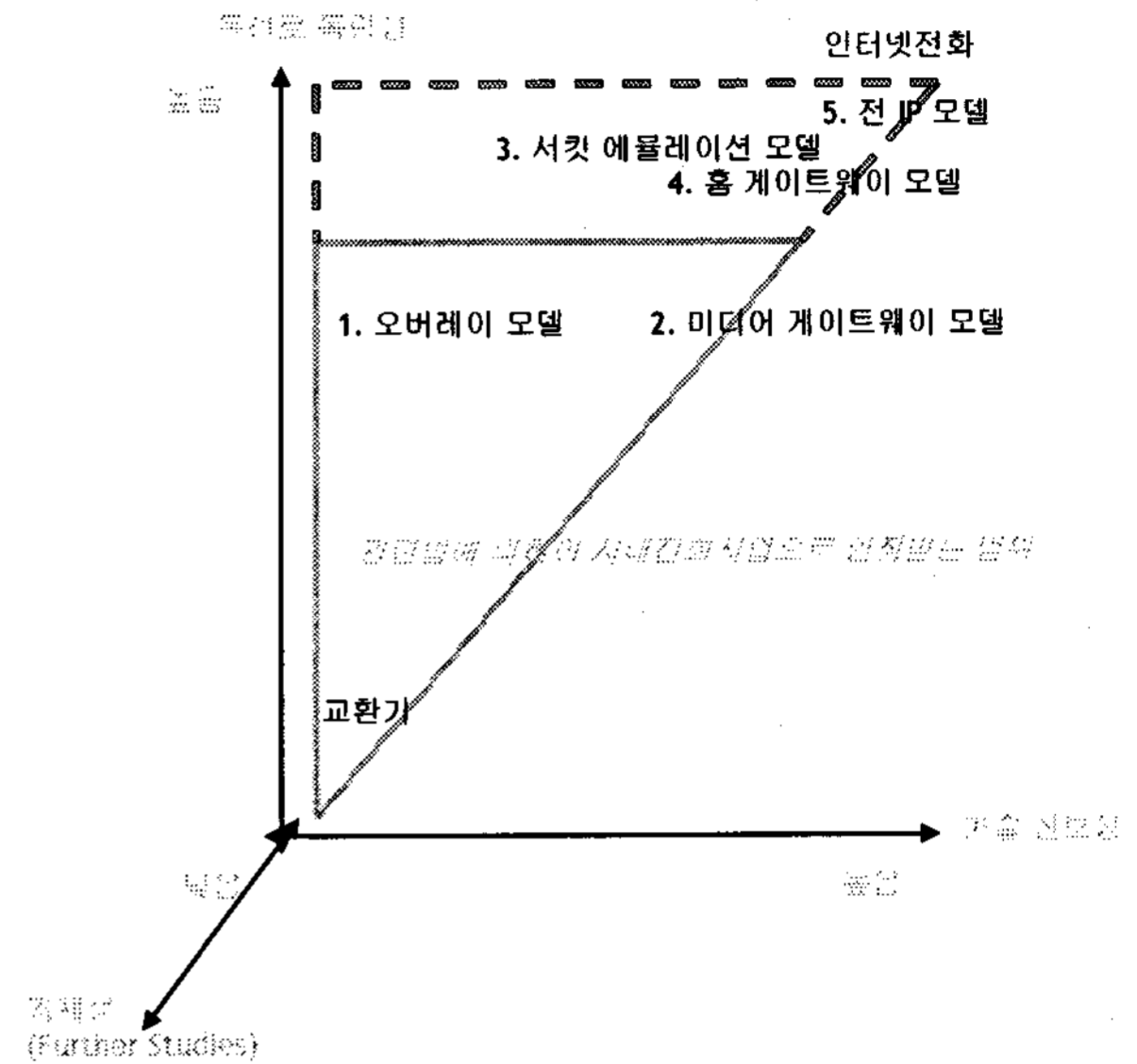


그림 6 모델별 시내전화사업 인정 정도

한편 일본 NTT동서에서 출시한 바 있는 ‘히카리 전화’라는 상품의 경우에는 5의 경우와 유사하나, 별도의 급전대책 없이도 기존의 전화번호를 유지할 수 있는 것으로 조사되어 [4], 앞으로 관련 제도의 개선 분야에 시사하는 바가 크다.

V. 결론

이상으로 본 고에서는 u-City를 비롯한 신규개발지역의 통신 인프라 구축시의 전력공급방안에 대하여 다섯 가지의 가용한 모델들을 도출하고 각 모델별 전력공급방안의 타당성에 대하여 고찰하였다. 앞으로 본 고에서 제시된 모델의 실현에 있어서는 구체적인 기술개발이 후속되어야 할 것이며, 더불어 기술의 발전을 적극적으로 반영한 관련 제도의 개선도 기대하여 본다.

참고문헌

[1] KT 기술연구소, “KT-NGN의 치국방안 연구,” Dec. 2003.
 [2] 정보통신부, “인터넷전화사업 업무처리지침,” Oct. 2004.
 [3] KT 인프라연구소, “u-City 및 신규 개발지역 광가입자망 구축방안,” Oct. 2006.
 [4] http://www.isdn-info.co.jp/hikari_tel/



고영근

1990년 중앙대학교 전자공학과(공학사).
1992년 중앙대학교 전자공학과(공학석사).
1992년 ~ 현재 KT 연구원. 관심분야는 u-City에서의 서비스 제공구조 등임.



최영복

1991년 광운대학교 전자재료공학과(공학사).
1993년 광운대학교 전자재료공학과(공학석사).
1999년 광운대학교 전자재료공학과(박사).
1993년 ~ 현재 KT 연구원. 관심분야는 광통신시스템, 광통신부품 등임.



김근배

1984년 원광대학교 물리학과(학사).
1989년 ~ 현재 KT 연구원. 관심분야는 U-City에서의 센서 인프라 요소기술 및 구축기술 등임.



박태동

1996년 Univ. of Texas Austin Ph.D(Aerospace).
1985 ~ 현재 KT 연구원. 관심분야는 친환경, 에너지, OSP, FTTH 등임.